

ECOLE NATIONALE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Année scolaire 1933-1934 — N° 4

Contribution à l'Etude
du TRAITEMENT et de la PROPHYLAXIE
des PIROPLASMOSES ALGÉRIENNES

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 22 Janvier 1934.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRINAIRE

PAR

Michel BRUN

Né le 24 Juin 1903, à CONSTANTINE (Algérie)



LYON

BOSC Frères, M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton. 42

—
1934

CONTRIBUTION à l'ÉTUDE
du TRAITEMENT et de la PROPHYLAXIE
des PIROPLASMOSES ALGÉRIENNES



Digitized by the Internet Archive
in 2026

ECOLE NATIONALE VETERINAIRE DE LYON

Année scolaire 1933-1934 — N° 4

Contribution à l'Etude
du TRAITEMENT et de la PROPHYLAXIE
des PIROPLASMOSES ALGÉRIENNES

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE LYON

et soutenue publiquement le 22 Janvier 1934.

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR VÉTÉRAIRE

PAR

Michel BRUN

Né le 24 Juin 1909, à CONSTANTINE (Algérie)



LYON

BOSC Frères, M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton. 42

1934

PERSONNEL ENSEIGNANT DE L'ÉCOLE VÉTÉRINAIRE DE LYON

Directeur..... M. V. BALL.

Directeur honoraire. M. F.-X. LESBRE.

**Professeurs honoraires M. ALFRED FAURE, ancien Directeur
M. CADÉAC.**

PROFESSEURS

Physique et chimie médicale, Pharmacie, Toxicologie..	MM. TAPERNOUX
Botanique médicale et fourragère, Zoologie médicale, Parasitologie et Maladies parasitaires.....	MAROTEL
Anatomie descriptive des animaux domestiques, Tératologie, Extérieur	TAGAND
Physiologie, Thérapeutique générale, Matière médicale	JUNG
Histologie et Embryologie, Anatomie pathologique.	BALL
Pathologie médicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Sémiologie et Propédeutique, Jurisprudence vétérinaire	AUGER
Pathologie chirurgicale des Equidés et des Carnassiers, Clinique, Anatomie chirurgicale, Médecine opératoire	DOUVILLE
Pathologie bovine, ovine, caprine, porcine et aviaire. Clinique, Médecine opératoire, Obstétrique	CUNY
Pathologie générale et Microbiologie, Maladies microbiennes et police sanitaire, Clinique.....	BASSET
Hygiène et Agronomie, Zootechnie et Economie rurale.	LETARD
Industrie et contrôle des produits d'origine animale. Inspection des denrées alimentaires et des établissements classés soumis au contrôle vétérinaire...	X.

CHEFS DE TRAVAUX

MM. COLLET, JEAN-BLAIN, VUILLAUME, PIERRE, LAMY.



EXAMINATEURS DE LA THÈSE

*Président : M. le Dr GUIART, Professeur à la Faculté de Médecine.
Chevalier de la Légion d'Honneur.*

*Assesseurs : M. MAROTEL, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.
Chevalier de la Légion d'Honneur.*

M. TAGAND, Professeur à l'Ecole Vétérinaire.

La Faculté de Médecine et l'Ecole Vétérinaire déclarent que les opinions émises dans les dissertations qui leur sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs et qu'elles n'entendent leur donner ni approbation ni improbation.

A MA MÈRE

Qu'elle sache que des phrases ne pourront jamais exprimer tout notre amour filial et toute notre reconnaissance pour les durs sacrifices qu'elle s'est imposés.

A MON PÈRE

Témoignage d'amour filial.

A LA MÉMOIRE DE MES GRANDS-PÈRES

A MES GRAND'MÈRES

A MON FRÈRE

A MA BELLE-SŒUR

A MA FAMILLE

A MES AMIS

A MONSIEUR LE DOCTEUR EDMOND SERGENT
Directeur de l'Institut Pasteur d'Algérie

Hommage de respectueuse reconnaissance.

A MONSIEUR F. LESTOQUARD
De l'Institut Pasteur d'Algérie

La bienveillance dont il nous a entouré nous a profondément touché. Ses conseils éclairés et judicieux nous ont été d'un grand secours pour l'élaboration de ce travail.

A MONSIEUR PERRUCHOT
Ingénieur-Agronome
Directeur des Services agricoles du Département
de Constantine

A MES JUGES :

MONSIEUR LE PROFESSEUR GUIART
Professeur à la Faculté de Médecine de Lyon
Chevalier de la Légion d'Honneur

Qui nous fait le grand honneur
d'accepter la présidence de notre
thèse.

MONSIEUR LE PROFESSEUR MAROTEL
Membre de l'Académie de Médecine
Chevalier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR TAGAND

CONTRIBUTION à l'ÉTUDE
du TRAITEMENT et de la PROPHYLAXIE
des PIROPLASMOSES ALGÉRIENNES

Introduction

Malgré plus d'un siècle de colonisation, l'Algérie, pays essentiellement agricole, a dans l'ensemble un élevage sinon médiocre, du moins inférieur à ce qu'il pourrait être. Pourquoi un tel état de choses dans ce pays où le génie colonisateur français a déjà tant réalisé ? En effet, la plus grande partie du cheptel algérien est entre les mains des propriétaires indigènes qui, routiniers avant tout, ne se soucient guère de son amélioration et de sa sauvegarde. De plus, un certain nombre d'affections épizootiques déciment chaque année une grande partie du bétail. Les éleveurs se découragent et négligent alors leurs troupeaux.

Parmi ces affections les piroplasmoses sont considérées à juste titre comme très redoutables. Leur étiologie fut longtemps ignorée ; aussi reçurent-elles différentes dénominations. Par assimilation avec le paludisme de l'Homme, certains les appelaient *paludisme des bovins*. Mais, remarquons que cela n'implique pas que seules les régions basses et bien irriguées soient infectées ; en effet, toute la région des Hauts-

Plateaux algériens (altitude de 900 à 1.100 mètres) est gravement infectée de piroplasmoses. D'autres éleveurs, frappés par le symptôme ictère, les nommaient *jaunisses des bœufs*.

En 1901, Claude et Soulié eurent le mérite d'identifier ces affections avec celles signalées en Tunisie par Ducloux, au Maroc par Monod et qui étaient provoquées par des piroplasmes de types différents, dont le principal était *Piroplasma bigeminum* (Smith et Kilborne 1893) ; d'où le nom de *piroplasmose*, donné à l'affection. Peu à peu, grâce à d'innombrables recherches, on établit qu'il n'y avait pas *une*, mais bien *des* piroplasmoses.

En Algérie les piroplasmoses présentent un grand intérêt et ceci à un triple point de vue :

1° Considérons d'abord les pertes subies par le bétail indigène. A ce sujet, il est difficile de donner des statistiques exactes. Les piroplasmoses sévissent dans les trois départements avec autant d'intensité. D'après les chiffres, indiqués par les éleveurs et dans les mémoires de l'Institut Pasteur d'Algérie (1), on peut fixer approximativement à 50-60 % le taux de la morbidité et à 30 % environ celui de la mortalité. Certaines années les piroplasmoses sont plus meurtrières et la mortalité peut atteindre 50 %.

Sur le bétail importé les chiffres sont encore plus significatifs ; rares sont les animaux qui résistent ; on peut compter 85 à 90 % de mortalité et près de 100 % de morbidité. Les animaux guéris ne se rétablissent

(1) Nous emploierons dans la suite du texte l'abréviation I. P. A.

que lentement et sont d'un engraissement difficile. Les vaches laitières donnent du lait en moindre quantité, d'où de nouvelles pertes pour le propriétaire.

2° Elles opposent un obstacle considérable au développement et à l'amélioration du bétail indigène.

L'Algérie importe, en effet, des animaux de races sélectionnées : Hollandaise, Normande, Montbéliarde, Tarentaise, principalement. Leur acclimatement est difficile ; habitués à vivre dans des pays tempérés, ils supportent avec peine le climat déprimant nord-africain et n'ont aucune résistance vis-à-vis des piroplasmoses.

3° La diversité des parasites augmente encore le caractère de gravité de ces affections : dans les piroplasmoses on a affaire à plusieurs espèces de parasites susceptibles d'infecter à diverses reprises un même animal. Malgré cette diversité de parasites la symptomatologie, — theilériose mise à part, — est presque toujours la même (fièvre, ictère, hémoglobinurie). C'est la raison pour laquelle on a décrit pendant longtemps *une piroplasmose*.

On ne connaît de médicaments spécifiques que pour certaines espèces de piroplasmes (*Piroplasmes vrais* — *Babesiella* — *Nuttallia*) ; pour les autres espèces (*Theileria* et *Anaplasma*) on ne peut appliquer qu'un traitement symptomatique, le plus souvent aléatoire.

Pourtant, malgré tout l'attrait et toutes les conséquences pratiques que l'on aurait pu tirer de l'étude suivie des piroplasmoses algériennes, rien (à part quelques publications et observations de praticiens) n'avait été réalisé jusqu'en 1922. L'incertitude la plus

complète régnait. Il fallait s'en référer aux travaux étrangers, et en particulier à ceux de Theiler. Le mérite d'avoir élucidé et apporté une solution à la délicate question des *jaunisses bovines* et des piroplasmoses algériennes en général revient au D^r Edm. Sergent, directeur de l'I. P. A. et à ses collaborateurs : A. Donatien, L. Parrot, F. Lestoquard, Edm. Plantureux et M^{lle} H. Rougebief.

Dans une conférence, faite à la *Société des Agriculteurs d'Algérie*, en 1926, le D^r Edm. Sergent a tracé ainsi le programme que s'étaient fixés ses collaborateurs et lui-même : « En premier lieu, établir les causes des piroplasmoses algériennes, car la connaissance aussi complète que possible des causes est la condition indispensable à toute recherche des remèdes. A cet effet, s'efforcer d'isoler, c'est-à-dire d'obtenir à l'état pur les germes qui les engendrent, suivant la méthode pastorienne classique. Inoculer ces virus purs à des animaux indemnes de toute infection antérieure, de manière à reproduire expérimentalement et à individualiser en quelque sorte la maladie que chacun détermine. En deuxième lieu, les diverses piroplasmoses étant ainsi nettement séparées l'une de l'autre, et leur évolution, leurs symptômes, leurs conséquences analysés, tirer de cette documentation les indications qu'elle comporte au point de vue du traitement et de la prophylaxie. »

Ce programme fut systématiquement suivi. Dans un premier mémoire, publié en 1924, ces auteurs fixèrent l'étiologie, la symptomatologie de ces affections et

contrôlèrent expérimentalement l'efficacité des divers remèdes utilisés contre les piroplasmoses algériennes. A. Donatien étudia plus spécialement leur diagnostic et fit paraître les résultats de ses recherches dans sa thèse de Doctorat-Vétérinaire en 1926. F. Lestoquard compléta les travaux de l'I. P. A. en mettant au point la question si controversée des piroplasmoses du mouton.

En 1927, un deuxième mémoire parut : des méthodes de prémunition étaient proposées. Une série de campagnes, faites dans le bled algérien, confirma la valeur pratique de ces techniques.

Dans la première partie de ce travail, nous ferons un exposé sommaire sur les piroplasmoses et les diverses réactions organiques qu'elles engendrent.

La deuxième partie sera consacrée à l'étude des méthodes curatives et prophylactiques, sur leur application et les résultats qu'on peut en attendre en Algérie.

PREMIÈRE PARTIE

Exposé général sur les Piroplasmoses

Définition

Les piroplasmoses sont des maladies causées par des Hématozoaires endoglobulaires ; on les observe principalement sur les Bovidés, Ovidés, Equidés et Canidés. Elles sont caractérisées par des signes cliniques graves (fièvre, ictère, hémoglobinurie et anémie). Une première atteinte confère aux animaux guéris l'état de *prémunition*.

Les piroplasmes des animaux domestiques sont des hématozoaires endoglobulaires non pigmentés ; ils appartiennent à l'embranchement des Protozoaires, à la classe des Sporozoaires, à l'ordre des Coccididés et se reproduisent par division : simple, double ou multiple. Ils sont transmis aux animaux dans les conditions naturelles par des Arthropodes piqueurs de la famille des Ixodidés, appelés *tiques*.

Les piroplasmes sont pathogènes pour la seule espèce chez laquelle on les rencontre.

Classification

Ils sont répartis en trois familles : famille des *Piroplasmidae*, des *Theileridae* et des *Anaplasmae*.

I. — FAMILLE DES PIROPLASMIDAE. — Dans cette famille il y a deux genres :

1° Genre *Piroplasma*.

2° Genre *Nuttallia*.

Le genre *Piroplasma* se divise lui-même en deux sous-genres : sous-genre *Piroplasma sensu stricto* et sous-genre *Babesiella*.

1° GENRE *Piroplasma*.

a) *Sous-genre Piroplasma sensu stricto*. — Forme typique : poire, souvent poire bigéminée, les deux parasites formant un angle aigu. 3 μ de longueur en moyenne. Sensible au trypanobleu.

b) *Sous-genre Babesiella* (Mesnil 1919). — Forme typique : anneau ou ellipse, souvent paires d'anneaux, les deux parties formant d'ordinaire un angle obtus. Dimensions plus petites que le rayon de l'hématie. Trypanobleu inefficace.

2° GENRE *Nuttallia* (França 1909).

Formes en anneau, en ellipse ou en poire, sans éléments bacilliformes, la multiplication s'opérant par division quaternaire, aboutissant à des formes en croix.

II. — FAMILLE DES THEILERIDAE. — Hématozoaires endoglobulaires non pigmentés, se multipliant surtout par schizogonie dans le système lymphatique.

GENRE *Theileria* (Bettencourt, França, Borges 1907) : petits parasites, pouvant devenir très nombreux dans le sang, annulaires, elliptiques ou bien bacilliformes à noyau punctiforme (épingle ou virgule). Multiplication surtout par schizogonie dans le système lymphatique. Tous les parasites du genre sont inoculables par injection de sang.

III. — FAMILLE DES ANAPLASMIDAE.

GENRE *Anaplasma* (Theiler 1908) : Hématozoaires endoglobulaires, constitués par une boule de chromatine, sans cytoplasma visible. Division binaire. Situation le plus souvent marginale dans l'hématie.

Les piroplasmes étant ainsi définis, nous énumérons seulement les espèces auxquelles on attribue les piroplasmoses nord-africaines :

I. — FAMILLE DES PIROPLASMIDAE.

1° GENRE *Piroplasma*.

- A) Sous-genre *Piroplasma sensu stricto*
 - a) Bovidés : *P. bigeminum* (Smith et Kilborne 1893).
 - b) Ovidés : *P. ovis* (Lestoquard 1925).
 - c) Equidés : *P. caballi* (Nuttall et Strickland 1910).
- B) Sous-genre *Babesiella*.
 - a) Bovidés : *B. berbera* (Sergent, Donatien, Parrot, Plantureux, Lestoquard, Rougebief 1924).
 - b) Ovidés : *B. ovis* (Babes 1892).

2° GENRE *Nuttallia* : *N. equi* (Laveran 1901).

II. — FAMILLE DES THEILERIDAE.

GENRE *Theileria*

- a) Bovidés :
 - Th. mutans* (Theiler 1906) non pathogène.
 - Th. dispar* (Sergent, Donatien, Parrot, Lestoquard, Plantureux, Rougebief 1924).
- b) Ovidés :
 - Th. ovis* (Littlewood 1914).
 - Th. recondita* (Lestoquard 1929), non pathogène.

III. — FAMILLE DES ANAPLASMIDAE.

GENRE *Anaplasma*.

- a) Bovidés : *A. marginale* (Theiler 1910).
- b) Ovidés : *A. ovis* (Lestoquard 1924).

Fréquence

En 1931, Donatien et Lestoquard, au *Congrès des Maladies du bétail* (à la *Quinzaine nationale de la production agricole d'Outre-mer*) ont indiqué exactement la fréquence de ces différentes piroplasmoses en Algérie.

CHEZ LES BOVINS, la *piroplasmose vraie* est de beaucoup la plus rare. Elle n'est réellement grave que sur les bovins récemment importés. Elle sévit au printemps, en été et elle est transmise en Algérie par *Rhipicephalus bursa*.

La *babésiellose* vient par ordre de fréquence après la theilériose. Mais certaines années elle sévit avec une grande intensité. La morbidité est assez faible. Si

l'automne en est la saison de prédilection, cette affection peut sévir en toutes saisons. L'hôte vecteur est *Margaropus calcaratus*.

L'*anaplasmose* est plus rare que la précédente. La mortalité n'est pas très élevée, mais l'anémie est très marquée et la convalescence est très longue. Les hôtes vecteurs sont *Rhipicephalus bursa* et *Hyalomma lusitanicum*.

La *theilériose* est de beaucoup la piroplasmose la plus grave. Elle sévit parfois sous forme de véritables épizooties, du 15 juin au 15 août. Dans une exploitation, tous les animaux neufs peuvent être atteints, les animaux anciennement infectés présentent des accès de réinoculation bénins. Les pertes atteignent 30 à 50 % de l'effectif des animaux nouvellement atteints. L'agent vecteur est *Hyalomma mauritanicum*.

CHEZ LES OVINS ET LES CAPRINS, les piroplasmoses n'ont pas l'importance de celles des bovins, ou la fréquence constatée dans certains pays, l'Asie Mineure par exemple.

La *babésiellose* et l'*anaplasmose* sont à redouter. L'*anaplasmose* est moins fréquente et moins meurtrière, mais elle donne une anémie durable, ce qui fait des animaux, des non-valeurs.

QUANT AUX SOLIPÈDES, ce sont surtout les chevaux et les mulets importés qui sont particulièrement sensibles à ces maladies. Tous les solipèdes qui sont en Algérie depuis un certain temps hébergent *Nuttallia equi*. Sur les animaux sensibles, on voit des accès de

première invasion causés soit par *Piroplasma caballi*, soit par *N. equi*. Ces infections sont toujours graves sur les animaux importés.

**Réactions de défense
de l'organisme contre les piroplasmes.
La prémunition**

La manière dont réagit l'organisme à l'infection piroplasmique mérite une étude spéciale. Le mécanisme de l'infection est nécessaire à connaître, car comment expliquer des méthodes de vaccination, si l'on méconnaît les modalités de l'évolution des piroplasmoses et les réactions défensives de l'organisme vis-à-vis des piroplasmes ?

On sait que les jeunes animaux sont relativement résistants aux piroplasmoses. Puis cette résistance naturelle s'affaiblit : c'est entre un an et trois ans que les piroplasmoses atteignent fréquemment — et sous les formes les plus graves — les animaux. Sur les adultes l'infection piroplasmique est rare : donc avec l'âge ils acquièrent l'*immunité*. Telles étaient les connaissances empiriques et toutes superficielles que l'on avait sur l'évolution des piroplasmoses vers 1910.

L'étude expérimentale précisa les faits. Pour ces expériences il faut de toute nécessité utiliser des animaux *neufs*, c'est-à-dire n'ayant jamais été infectés par un virus piroplasmique. En inoculant des animaux neufs avec des souches pures de piroplasmes on assiste aux phénomènes suivants : après une incu-

bation de durée variable, un accès aigu de piroplasmose évolue. Cette période initiale, dite *accès de première invasion*, est la réaction de l'organisme à l'inoculation du parasite causal. Il y a évolution concomittante d'un accès thermique et d'un accès parasitaire. Les signes réactionnels sont d'intensité et de gravité variables, suivant la nature du virus agresseur. Si l'organisme parvient à surmonter l'infection, un état d'équilibre s'établit. L'infection — d'aiguë, floride ou nocive qu'elle était jusqu'ici — devient chronique, discrète et d'ordinaire anodine. Au cours de cette deuxième période, le sujet, tolérant désormais et maîtrisant en quelque sorte l'ennemi — son hôte —, reprend peu à peu tous les attributs de la bonne santé ; il reste infecté certes, mais il a cessé, cliniquement parlant, d'être un malade ; en outre, aussi longtemps que dure l'infection chronique latente, l'organisme supporte sans dommage les contaminations nouvelles : il ne peut être surinfecté.

Dès 1913 C. Schilling avait insisté sur le point que l'immunité est liée à la présence de l'infection, et qu'elle persiste aussi longtemps que des parasites sont présents. Si les parasites disparaissent au cours d'une guérison graduelle ou spontanée, l'immunité décroît rapidement et disparaît. Il en est autrement pour la theilériose sud-africaine due à *Th. parva* : dans cette piroplasmose, la guérison n'est pas suivie d'une infection chronique latente : c'est l'unique exception. Pour ce qui est de la theilériose bovine nord-africaine, due à *Th. dispar*, la résistance des sujets est caractérisée par la présence des parasites. Quant à la theilé-

riose ovine (*Th. ovis*) on ne possède aucun renseignement sur la persistance du virus après guérison de l'accès aigu.

S'agit-il d'*immunité vraie* à proprement parler ? Certes non, d'après ce que nous venons de voir. Aussi pendant longtemps il y eut une grande confusion de termes pour désigner cet état spécial de résistance. Pour les auteurs allemands, cette immunité spéciale reçut le nom d'*immunité relative*. En France, F. Mesnil l'appelait *immunité-tolérance*. Pour R. Debre et H. Bonnet c'est l'*immunité de surinfection*.

En 1924, Edm. Sergent, L. Parrot et A. Donatien mirent au point cette question de terminologie. Ils proposèrent alors pour désigner cette résistance spéciale le terme de *prémunition*. L'immunité vraie, en effet, est un état réfractaire consécutif à l'infection, et qui y survit. C'est cette immunité que laissent certaines maladies bactériennes : charbon bactérien, variole, fièvre typhoïde, vaccine etc... Elle est caractérisée par la disparition complète des virus qui ont provoqué la maladie, et par la résistance des sujets contre une nouvelle atteinte. La prémunition, au contraire, est un état réfractaire, contemporain de l'infection (ou de l'infestation) et qui cesse avec elle. Donc, l'animal porteur de virus pourra supporter sans aucun trouble des contaminations nouvelles, tant expérimentales que naturelles.

L'état de prémunition est spécifique pour chaque espèce de piroplasma. Il n'existe jamais d'immunité croisée. La prémunition ne s'établit pas, en général,

avant la deuxième semaine qui suit l'accès de première invasion.

Le parasitisme latent des animaux peut être réveillé par une maladie intercurrente. Un nouvel accès aigu, thermique et parasitaire, pouvant s'accompagner des signes typiques des piroplasmoses, évolue. Quelquefois, seul l'accès parasitaire apparaît. Des rechutes parasitaires de *N. equi* s'observent parfois chez les Solipèdes surmenés ou atteints de peste équine. Dans la peste bovine, on peut assister à des rechutes parasitaires de *P. bigeminum*.

Cette infection durable et latente qui suit l'accès aigu est compatible avec une santé excellente. Cependant on parle souvent de *piroplasmose chronique*. Il y a lieu de distinguer une *infection* chronique d'une *maladie* chronique. Dans ce dernier cas, l'évolution de la maladie est lente ; les résistances organiques diminuent progressivement à mesure que le mal empire, ce qui n'est pas le cas dans les piroplasmoses.

En résumé, l'évolution en ces deux phases bien distinctes (accès de première invasion — état de prémunition) est la caractéristique des maladies à prémunition, parmi lesquelles on peut citer des maladies à Protozoaires (trypanosomoses, piroplasmoses, paludisme...) des maladies bactériennes (tuberculose, syphilis, avortement épizootique etc...).

Ces faits donnent au terme *prémunition* un sens passif, l'état de résistance faisant suite à l'évolution de la maladie. A ce sens passif s'ajoute aussi un sens actif. Etymologiquement *prémunir* signifie « munir par précaution ». Aussi, par prémunition, entendrons-

nous encore avec les auteurs « l'acte par lequel on
« confère artificiellement à un individu la résistance
« procurée par les infections chroniques naturelles.
« Vaccination toute particulière, puisqu'elle oblige à
« infecter réellement le sujet avec des virus vivants
« convenablement choisis ou atténués, et qui doivent
« persister dans l'organisme ».

« La vaccination prémunitive est donc délicate, car
« il faut réaliser avec le minimum de risques l'infec-
« tion chronique protectrice. Le résultat idéal sera
« atteint si l'on parvient à supprimer totalement,
« après la vaccination, les accidents réactionnels de
« la période initiale et à conférer du premier coup
« l'infection chronique ; autrement dit à créer des
« porteurs de germes cliniquement sains et néan-
« moins résistants ».

Les deux grandes méthodes de vaccination prému-
nitive qui ont été réalisées jusqu'à ce jour sont l'œu-
vre des savants de l'Institut Pasteur, avec le B. C. G.
contre l'infection tuberculeuse et les méthodes pré-
munitives de l'Institut Pasteur d'Algérie contre les
piroplasmoses bovines nord-africaines.

DEUXIÈME PARTIE

Thérapeutique

Avec la nomenclature pendant si longtemps imprécise des piroplasmes, la question du traitement curatif et spécifique est des plus complexes. La diversité des espèces de parasites incriminés, dont l'existence a été longtemps méconnue pour certains, explique cette confusion.

Mais les moyens de diagnostic se sont perfectionnés ; de nouveaux parasites ont été découverts ; par l'isolement des virus à l'état pur on a pu contrôler la valeur curative des remèdes préconisés contre les piroplasmoses.

Presque tous les médicaments ont été essayés. Mais après une vogue éphémère il leur fut dénié tout pouvoir thérapeutique ou ils furent considérés comme étant de valeur douteuse. Le trypanoblu, test-médicament du *sous-genre Piroplasma s. str.* n'échappa pas à ce sort.

Toute thérapeutique tend vers un Idéal. « *Therapia sterilisans magna* » disait Ehrlich. La thérapeutique spécifique antipiroplasmique a-t-elle le même Idéal? Non. Rechercher la stérilisation complète du malade

serait une erreur, car redevenu ainsi *neuf*, c'est-à-dire réceptif, l'animal affaibli par une première atteinte supporterait difficilement une réinfection. Le médicament répondant à l'idéal thérapeutique en matière de piroplasmose est celui qui détruit la presque totalité des parasites. Il doit néanmoins en épargner quelques-uns qui, par leur présence dans l'organisme, l'inciteront constamment à réagir, créant ainsi l'*état de prémunition*.

Cet idéal a été atteint avec quatre médicaments seulement, le trypanobleu, le pirobleu, l'ichtargan et la gonacrine dont nous étudierons plus loin la valeur.

Dans ce chapitre, nous distinguerons d'abord les médicaments spécifiques utilisés contre les piroplasmoses algériennes. Nous citerons ensuite les divers essais de traitement qui ont permis à certains auteurs d'obtenir d'heureux résultats. Puis nous aborderons l'étude du traitement symptomatique.

I. — Médicaments spécifiques

TRYPANOBLEU. — C'est le plus anciennement connu et aussi le plus efficace des médicaments anti-piroplasmiques.

En 1909, Nuttall et Hadwen, puis Jowett l'utilisèrent contre *P. canis* et eurent des résultats merveilleux. Ces auteurs prouvèrent par la suite son efficacité contre la piroplasmose bovine vraie.

La préparation de ce produit fut réalisée par Ni-

colle et Mesnil en 1906. C'est une poudre d'un bleu très foncé. Du point de vue chimique, ce corps, dérivé de la benzidine, est composé d'une molécule de bleu de toluidine et de deux molécules d'amido-naphtol désulfo. Appelé d'abord *couleur A de Nicolle et Mesnil*, Ehrlich lui donna le nom de *trypanobleu*.

Il est à remarquer que c'est avec les couleurs dérivées de la benzidine (trypanrot et trypanobleu) qu'Ehrlich et Shiga réalisèrent en médecine expérimentale le premier travail d'ensemble sur une question de chimiothérapie.

Beaucoup plus actif que le trypanrot et moins irritant, le trypanobleu fut utilisé au début contre toutes les piroplasmoses. De nombreux échecs précisèrent son mode d'action, et sa spécificité vis-à-vis du *sous-genre Piroplasma s. str.* en fit une caractéristique du genre.

In vitro, le trypanobleu est sans aucune action sur *P. bigeminum*. Mais, *in vivo*, il a une action directe parasitotrope. Vingt-quatre ou quarante-huit heures après son introduction dans le torrent circulatoire la majeure partie des piroplasmes sont détruits par lyse. Leurs endotoxines sont alors libérées. Cette disparition des parasites est d'autant plus rapide que le produit est administré tôt après l'apparition du virus dans le sang et à forte dose.

Le trypanobleu n'empêche pas l'anémie, ni les altérations sanguines (anisocytose, polychromatophilie, etc...).

Quant à l'administration, la voie intraveineuse est préférable à la voie sous-cutanée, non seulement pour

éviter des abcès ou des escharres, mais surtout pour obtenir un résultat rapide. L'injection doit être faite rigoureusement dans la veine.

La solution de trypanobléu se prépare extemporanément : la poudre est mélangée à 2 ou 3 gr. d'alcool à 90° dans un verre ; on ajoute ensuite un sérum physiologique tiède, tandis qu'avec une baguette de verre on remue la solution ; puis l'on filtre.

Jusqu'en 1925, on utilisa la solution centésimale préconisée à l'étranger par Theiler-Stockman, en France par G. Moussu-Edm. Sergent et Béguet, à raison de 1 gr. de trypanobléu par 100 kgr. de poids vif. Cette posologie fut longtemps *classique*.

Mais l'emploi de ces fortes doses présente de graves inconvénients :

a) *Elles provoquent des accidents de choc.* — L'injection de ces doses massives produit suivant le degré d'infestation de l'animal un choc plus ou moins brutal dont les principaux symptômes sont : élévation rapide de la température dans les heures qui suivent ; essoufflement (qui peut aller jusqu'à la dyspnée), et tremblements (localisés ou généralisés). Tous ces phénomènes s'expliquent par la libération des toxines piroplasmiques dans le sang. Parfois dans le cas d'infestation très sévère, la crise peut être tellement aiguë qu'elle entraîne une mort foudroyante. Mais en général, tout rentre dans l'ordre en quelques heures.

b) *Elles colorent fortement les tissus.* — La coloration bleue des tissus, qui varie du bleu azur au bleu

verdâtre, apparaît quelques minutes après l'injection. Elle persiste en moyenne de 2 à 6 semaines après l'administration dans les tissus, notamment la mamelle, la graisse, le tissu conjonctif, les aponévroses, les séreuses et les muqueuses. L'atténuation de la coloration varie avec les tissus considérés : les masses musculaires se décolorent en quinze jours au maximum. Les aponévroses et les tendons sont les derniers à se décolorer. L'imprégnation par la teinture du ligament cervical et des ligaments articulaires est appréciable quatre et même sept mois après l'inoculation (Edm. Sargent — Kerstens). La coloration du lait est encore visible sept jours après l'injection, et l'excrétion urinaire de la matière colorante se poursuit durant trois à quatre semaines. Si pour une cause quelconque l'animal récemment traité vient à être abattu, la viande, d'aspect répugnant, *sera saisie*.

De plus, ces fortes doses rendent le traitement très onéreux.

Ces graves inconvénients incitèrent en 1925 les expérimentateurs de l'I. P. A. à modifier ainsi la posologie classique du trypanoblu :

POUR LE BŒUF : 0 gr. 20, soit 20 cc. de la solution centésimale.

POUR LE CHEVAL ET LE MULET : 0 gr. 50, soit 50 cc. de la solution centésimale.

Une seule intervention suffit pour couper l'accès aigu. Le succès est toujours assuré, sauf quand on intervient trop tardivement.

Avec ces doses moindres les parasites sont détruits plus lentement et la température, au lieu de s'élever

brusquement, subit une ascension régulière pour arriver à un plateau relativement peu élevé. En douze heures tout rentre dans l'ordre ; l'état du sujet ne donne à aucun moment la moindre inquiétude.

Cette technique est supérieure à l'ancienne à un triple point de vue :

- a) elle supprime les accidents toxiques ;
- b) dans les cas où l'abatage d'urgence est rendu nécessaire, ces faibles doses de trypanobleu ne colorant pas les tissus permettent l'utilisation de la viande ;
- c) elle fait réaliser une économie appréciable sur le prix du traitement.

Ces faibles doses constituent le traitement spécifique de choix ; elles coupent l'accès de piroplasmose vraie, et les malades reprennent rapidement leur aspect normal. Des doses plus fortes sont inutiles et même dangereuses. Les animaux infectés et ainsi traités restent prémunis.

Les excellents résultats pratiques obtenus avec cette méthode en ont confirmé la valeur. Elle s'est répandue à l'étranger, notamment en Roumanie (C. Cernaianu) et en Italie (G. Pegreti).

PIROBLEU. — C'est un dérivé du trypanobleu : il est le résultat de la combinaison du trypanobleu avec les acides biliaires et notamment l'*acide cholalique*.

Depuis les travaux de F. Müller, on sait que l'activité parasiticide des matières colorantes est sensiblement augmentée si on les combine avec les acides biliaires ; et cela sans qu'il y ait une élévation proportionnelle de leur toxicité. De plus, les acides biliaires

diminuent la tension superficielle des liquides et ils facilitent l'imprégnation de la couleur sur les tissus. Dans le traitement des piroplasmoses, ils agissent en assurant un contact plus intime du trypanobleu avec les parasites, car les acides biliaires et leurs sels n'ont aucune action parasiticide sur les Hématozoaires.

En ajoutant au trypanobleu du *cholate de sodium* en diverses proportions, on prépara une série de composés qui furent nommés T. 1, T. 2, etc.,. Le pirobleu est un mélange des produits T. 18 et T. 19. Son innocuité est certaine. La proportion de trypanobleu qui entre dans la combinaison est de 20 %.

Theiler, en Afrique du Sud, expérimenta avec succès cette préparation. Le résultat de ses expériences fut publié en 1930 : Theiler démontrait la spécificité du pirobleu contre la piroplasmose vraie des bovins et des solipèdes et contre la Nuttalliose. Il fixa comme suit la posologie du produit : le titre des solutions est de 1 %, 2 % et 4 %, ces dernières ayant l'avantage de diminuer le volume de la solution à injecter. On l'administre par voie intraveineuse.

CONTRE LA PIROPLASMOSE VRAIE :

1° DES BOVINS : *pour les veaux et dans les cas légers* : 100 cc. de la solution à 1 % ou 50 cc. de la solution à 2 % ;

Pour les adultes et dans les cas graves : 100 cc. de la solution à 2 % ou 50 cc. de la solution à 4 % ;

2° DES SOLIPÈDES : la solution à 2 % à raison de 100 cc. par sujet est employée.

« Les effets du pirobleu sont si brillants contre les

« piroplasmes vrais qu'ils peuvent être comparés à
« ceux du trypanobleu ».

CONTRE LA NUTTALLIOSE : 100 cc. de la solution à 2 %.

Contre *P. bigeminum* et *P. caballi* une seule intervention est nécessaire ; contre *N. equi* l'injection du produit coupe l'accès aigu, mais son action n'est pas aussi rapide que dans la piroplasmose vraie. La température baisse moins vite et les parasites disparaissent moins rapidement. Aussi on est obligé de renouveler l'injection.

Grâce au pirobleu « la conduite du vétérinaire qui
« se trouve en présence d'un cas suspect de piroplas-
« mose du cheval est maintenant simplifiée. Après
« avoir fait un étalement de sang, destiné au labora-
« toire qui vérifiera le diagnostic clinique, il fait une
« injection intraveineuse de 100 cc. de pirobleu à
« 2 %. Si le lendemain la température est supérieure
« à 38°, il renouvelle l'injection (car il s'agit proba-
« blement de nuttalliose, ce qui lui sera confirmé par
« le laboratoire d'analyse). Le troisième jour le ma-
« lade est guéri ».

Nous placerons à côté du pirobleu le T. 21, produit de la même série et expérimenté par S. Parkin. Son action est identique à celle du pirobleu. Un gramme de produit en solution à 1 % en injection intraveineuse permet de traiter la piroplasmose vraie et la nuttalliose. On peut forcer les doses dans les cas graves jusqu'à 3 gr. par animal (en solution à 1,5 %).

ICHTARGAN. — Ce produit est une combinaison d'argent et d'ichtyol. En 1913 Schmidt, en Allemagne, l'utilisa contre la babésiellose bovine, due à *B. bovis*, qui est très répandue dans certains pays d'Europe (Allemagne — Russie — Finlande).

Tous les auteurs reconnurent par la suite la grande efficacité du médicament contre cette affection. Yaki-moff indique pourtant un déchet de 7 % environ.

Certains même de ces auteurs (Yakimoff et Belawine) allèrent jusqu'à prétendre que l'ichtargan avait une action plus marquée que le trypanobleu contre les piroplasmes vrais, ce qui du reste n'est pas exact.

En France, le médicament fut utilisé par Ricaud dans une épizootie de babésiellose en Normandie.

Le mérite d'avoir prouvé l'efficacité de ce produit contre la babésiellose bovine algérienne (à *B. berbera*) revient à F. Lestoquard qui l'essaya, en Turquie, au cours d'une mission, sur des vaches laitières gravement atteintes.

Grâce à un concours de circonstances favorables les essais purent être poursuivis à l'I. P. A. Donatien et Lestoquard étudièrent alors la valeur thérapeutique de l'ichtargan contre *B. berbera* et *P. bigeminum*.

Leurs travaux aboutirent à ces conclusions : « *L'ichtargan est un véritable spécifique des babésielloses bovines à B. bovis et B. berbera. Son action comparée à celle du trypanobleu sur les parasites du sous-genre Piroplasma s. str. n'est pas aussi rapide* ».

La posologie est la suivante : la solution ⁽¹⁾ à 1 p. 40.

(1) Remarquons que l'ichtargan ne donne pas une solution vraie, mais bien une suspension colloïdale.

ou 1 p. 50 est utilisée. L'injection doit être rigoureusement poussée dans la veine. La dose est de 1 gr. par animal et par injection.

Certains facteurs font varier les modalités du traitement : finesse et état du sujet, gravité des symptômes. Dans les cas graves et en particulier sur les animaux fins, une seule injection ne suffit généralement pas à couper l'accès thermique et parasitaire. On doit réintervenir dans les 24 ou 48 heures qui suivent la première injection. Parfois même trois injections sont nécessaires pour amener le retour définitif à la santé.

Pour les vaches laitières trois injections de 1 gr. à 24 heures d'intervalle doivent être systématiquement pratiquées (Lassere).

Pour réduire à deux le nombre des interventions, des doses plus élevées (1 gr. 5 chaque fois) peuvent être utilisées. Elles sont très bien tolérées.

L'ichtargan n'a pas l'inconvénient de colorer les tissus, ni le lait.

A la première injection, on assiste à la sédation des symptômes. L'ictère persiste, mais n'empêche pas une régénération sanguine assez rapide. On note dans les heures qui suivent une élévation très marquée de la température.

L'ichtargan est susceptible aussi de couper court à un accès aigu de piroplasmose vraie, mais les rechutes parasitaires sont possibles.

En résumé, on devra faire un large usage de l'ichtargan dans la babésiellose.

4° GONACRINE. — C'est le nom déposé d'un dérivé de l'acridine : le chlorhydrate de diamino-méthylacridine, ou plus simplement *jaune d'acridine*.

Par sa structure chimique, l'acridine a une formule qui la rapproche du noyau anthracène. Tous les corps qui possèdent ce noyau acridinique sont colorés et fluorescents. Ce sont des poisons protoplasmiques, propriété qui leur confère leurs qualités antiseptiques. La fluorescence dont ils sont doués occasionne à l'individu qui a reçu une injection une sensibilité extrême aux rayons solaires, provoquant *le coup de soleil acridinique*. Donc il convient, sur les animaux traités par la gonacrine (à moins qu'ils aient une peau pigmentée), de ne pas les exposer au soleil durant les jours qui suivront le traitement, pour éviter ces phénomènes de *photosensibilisation*.

Les dérivés de l'acridine les plus connus sont la *gonacrine* et la *trypaflavine* (ou *acriflavine*), dont les propriétés bactéricides sont bien établies, et qui sont parmi les antiseptiques les plus puissants actuellement connus.

En 1932 et 1933, Velu, Zottner et Ypoustéguy, au Maroc, étudièrent l'action de la gonacrine contre les piroplasmoses nord-africaines. Se basant sur les recherches expérimentales de Domagk et Kikutk, sur les résultats heureux obtenus par Patino-Patino contre la babésiellose bovine, et sur ceux de Farber en Palestine, ils cherchèrent à vérifier les affirmations de ces différents auteurs.

De leurs essais ils tirèrent les conclusions suivantes : « *De tous les médicaments essayés depuis quel-*

« *ques années contre les piroplasmoses, le plus actif,*
« *le plus polytropique est la gonacrine; mais étant*
« *donné l'importance de ces simples observations*
« *cliniques, il conviendrait de les soumettre au con-*
« *trôle expérimental pour en vérifier d'une façon dé-*
« *finitive la valeur et préciser s'il s'agit d'une simple*
« *médication curative, ou d'une thérapeutique spéci-*
« *fique stérilisante absolue* ».

La dose de médicament (qui est de 1 gr. de gonacrine dans 40 cc. d'eau) est injectée par voie veineuse. D'après ces auteurs, les injections sont supportées sans aucun trouble ni immédiat, ni tardif. Les parasites disparaissent du sang dès le deuxième jour en moyenne. La chute de la température est régulière et dure environ 3 à 4 jours. Le rétablissement est si prompt en certains cas que l'on assisterait à de *véritables résurrections*.

Le contrôle expérimental du produit (comme il l'est fait pour tant d'autres), était déjà entrepris à l'I. P. A. depuis 1932, quand parut le mémoire de Velu, Zottner et Ypoustéguy. Aussi Edm. Sergent, A. Donatien, L. Parrot, F. Lestoquard apportèrent immédiatement à ces affirmations les corrections nécessaires, demandées par les auteurs marocains : contre la piroplasmose vraie et la babésiellose à *B. berbera*, une injection de gonacrine est capable de *couper* l'accès aigu. Contre l'anaplasmose, les injections répétées de trypaflavine ou de gonacrine n'ont pas permis de conclure à la spécificité du produit, ce qui ne coïncide pas avec les résultats annoncés par Velu, Zottner et Ypoustéguy ; il a toutefois une certaine influence sur l'ac-

cès parasitaire ; mais après une rémittence de 7 à 8 jours, il se produit une rechute. Contre la theilériose, la non-spécificité est certaine : la gonacrine n'exerce aucun effet sur l'accès thermique, ni sur l'accès parasitaire. De plus, des signes d'intoxication peuvent être constatés.

Des publications de Rampon et de Cordier et Ménager ont confirmé les conclusions de l'I. P. A.

Des derniers travaux publiés en 1933, on peut donc conclure que *la gonacrine est active contre Piroplasma bigeminum et Babesiella berbera*, et qu'une seule injection suffit à couper l'accès thermique et parasitaire.

Par contre la gonacrine est dénuée de toute action vis-à-vis des hématozoaires du genre *Anaplasma* et *Theileria* (*A. marginale* et *Th. dispar*).

En outre, Rampon a mis en évidence l'action spécifique de la gonacrine vis-à-vis des deux piroplasmes du cheval : *Piroplasma caballi* et *Nuttallia equi*.

II. — Essais divers

Les essais de médicaments ont été nombreux, surtout ces dernières années. Parmi les produits jusqu'à présent préconisés nous retiendrons seulement ceux qui sont doués d'une certaine efficacité. Ces médicaments méritent d'être utilisés quand le praticien se trouve dépourvu des médicaments spécifiques, ou bien contre les piroplasmoses (theilériose et anaplasmose)

pour lesquelles seule la médication symptomatique existe.

1° SELS DE QUININE.

A. — TRAITEMENT DE RAMPON. — S'adresse principalement à la nuttalliose.

L. Rampon, de Boufarik (Algérie), utilisa pour lutter contre la nuttalliose des injections intraveineuses de *bromhydrate neutre de quinine, associé au Stovarsol* (ou 190 Fourneau).

C'est en pratiquant un traitement uniquement symptomatique contre *N. equi* qu'il constata les bons effets de cette médication. Rampon utilisait, en effet, la quinine comme antithermique. Pour obtenir une action immédiate, il employa le bromhydrate neutre de quinine, dont la solubilité, l'action rapide et l'innocuité permettaient l'administration par voie veineuse. Cette injection indolore est bien supportée par le sujet. En deux à cinq jours, la température revient à la normale. Après ce traitement on note la disparition des formes annulaires ou piriformes de *N. equi*; seules les formes anaplasmoïdes persistent.

Ce praticien utilise une solution de 1 gr. pour 30 cc. d'eau, par cheval ou par mulet. Pour compléter son traitement, Rampon pratique des injections par la voie veineuse ou sous-cutanée de *Stovarsol sodique* (à la dose de 0 gr. 50 pendant 3 jours).

L'intervention hâtive est une des conditions du succès, car entrepris tardivement le traitement reste sans effets.

A la même époque G. Barret, aux Indes, préconisait non pas le bromhydrate neutre, mais le bromhydrate acide de quinine contre la piroplasmose vraie du cheval.

En 1929, Williams avait déjà montré les bons effets obtenus contre *P. caballi* avec les injections de bromhydrate de quinine. Il précisa alors que le sel de quinine à employer ne devait pas être le *chlorhydrate* (préconisé par Edmunds et Walter), mais bien le *bromhydrate*, à la dose de 1 gr. 75 dans 30 cc. d'eau et en injection intraveineuse.

Ce mode de traitement par le bromhydrate de quinine, neutre ou acide, doit être utilisé, à défaut de pirobleu, contre les piroplasmoses équine ; il s'avère comme un spécifique, surtout au début de l'évolution.

B. — CONTRE L'ANAPLASMOSE BOVINE, les sels de quinine ont été essayés en 1931 par E. Ducloux et M^{me} G. Cordier de l'Institut Arloing de Tunis. Ils combinent l'action de la quinine à celle de certains colorants. Le chlorhydrate de quinine est employé en injection intraveineuse à des doses variant de 2 à 4 gr. ; une heure après, ils administrent par la même voie *un colorant* : *bleu de méthylène phéniqué* (à raison de 1 gr. de bleu de méthylène et 4 cgr. d'acide phénique par 100 kgr. de poids vif) ; ou bien l'*azéo* de Tribondeau (à raison de 10 cc. de la solution alcoolique).

Cette médication (quinine + bleu de méthylène ou azéo de Tribondeau) suivie d'un traitement arsenical (acétylarsan, stovarsol ou solution d'Alessandri-

ni ⁽¹⁾ s'est montrée d'après les auteurs efficace toutes les fois que l'intervention a eu lieu au début de la crise d'anaplasmose.

De plus la soustraction de 2 à 3 litres de sang sur un animal de 300 kgr. en crise et le remplacement de cette quantité de liquide par un égal volume de la solution physiologique ou d'un liquide à base de citrate (solution de Normet) ⁽²⁾ est le complément nécessaire de ce traitement.

Par la suite, Jacotot et Evanno, en Indo-Chine, montrèrent l'influence très nette de la quinine sur l'évolution de l'anaplasmose, surtout si elle est associée à un arsenical.

L'I. P. A. avait essayé les sels de quinine plusieurs années auparavant et en avait enregistré *l'échec complet*. Remarquons du reste que ce procédé n'a été utilisé que par ces auteurs et dans un nombre de cas bien restreint.

2° ANTIMOSANE. — L'antimosane est la solution à 6,3 % d'un sel organique d'antimoine. Elle a été essayée dans le traitement de la theilériose nord-africaine par Velu, Zottner et Ypoustéguy.

(1) Solution d'Alessandrini :

{	Cacodylate de soude	1 gr.
	Citrate de fer	0 gr. 50
	Eau distillée	5 cc.

pour une injection : 5 à 6 injections.

(2) Solution de Normet :

{	Citrate de soude	22 gr.
	Citrate de calcium	6 gr. 5
	Citrate de magnésie	4 gr. 5
	Citrate de fer amomniacal	1 gr.
	Citrate de manganèse	0 gr. 20
	Eau	1000 gr.

Ils administrent une injection de 80 cc. d'une solution qui contient 5 à 6 gr. d'antimosane, répétée à 3 jours d'intervalle et suivie quelques jours après d'une injection de 40 cc. seulement de la même solution. Ces hautes doses de médicament ne provoquent aucune réaction nuisible.

L'activité de ce produit est très douteuse : sur les animaux traités, comme sur les malades témoins qui subissent uniquement le traitement symptomatique, on enregistre 50 % de pertes, ce qui est le taux normal de la mortalité dans l'évolution naturelle de la maladie.

Ces résultats peu probants permettent de conclure à la *non-efficacité* de cette spécialité.

3° TRYPOXYL (Atoxyl ou anilarsinate de sodium). — Préconisé par Udrisky en 1910 contre la piroplasmose bovine et ovine. S. Freund en Palestine a eu des résultats dans l'anaplasmose et la theilériose en utilisant des solutions de trypoxyl à 7 %.

Contre la *Nuttalliose*, ce médicament a très bien réussi à Cicogna, en Italie. Suivant la gravité des symptômes, on pratique une ou plusieurs injections, à intervalles de 3 jours, de trypoxyl, à la dose de 3 à 5 gr. dans 10 cc. d'eau distillée, en injections sous-cutanées. La convalescence, toujours très longue dans cette maladie, est aussi beaucoup abrégée.

Cette médication peut être utilisée, à défaut de pirobleu.

4° ECORCE DE TAMARIS. — Nous citerons pour mémoire ce mode de traitement. Sa vogue a été très grande en Algérie il y a quelques années, aussi son histoire mérite-t-elle d'être rappelée.

Bosselut, vétérinaire à Marengo (Algérie), remarqua dans sa clientèle que les animaux des indigènes se rétablissaient plus vite que ceux des colons européens et que même, en certains points, la mortalité y était nulle. Il pensa que les Arabes connaissaient un remède, sinon spécifique du moins fort efficace contre les différentes piroplasmoses algériennes.

Ce remède était l'écorce de tamaris, donnée en décoction aux animaux atteints.

Le Tamaris (vulgairement *tamarin*, *tarfa* en arabe), est une plante de la famille des *Caryophyllacées*. Deux espèces existent en Afrique du Nord : *Tamaris gallica* et *T. articulata*.

Bosselut en fixa la posologie : 2 à 3 kgr., suivant la taille du sujet, d'écorce de tamaris sont bouillis pendant un quart d'heure dans 12 litres d'eau ; par évaporation, il ne reste que 9 litres de décoction qui sont administrés à l'animal en trois fois dans la journée.

Employée sur des animaux fébricitants, cette médication produit (?) une baisse rapide de la température.

Le contrôle du pouvoir thérapeutique de ce traitement fut fait à l'I. P. A. en 1927. Les auteurs prouvèrent son inocuité et aussi son *indifférence complète contre les piroplasmoses*.

Cette médication est à l'heure actuelle totalement abandonnée, car vraiment trop peu héroïque.

III. — Traitement symptomatique

Si l'on possède à l'heure actuelle des moyens de traitement spécifiques contre les piroplasmoses vraies et les babésielluses, il n'en est pas de même pour l'*anaplasmose* et la *theilériose*.

Contre ces deux affections, on se bornera à la médication des symptômes. Mais pour être la plus efficace possible, elle devra répondre à plusieurs indications :

1° Une bonne hygiène s'impose ; on mettra les malades dans des lieux tranquilles, bien aérés, ombragés et frais (pour leur éviter la température déprimante des étables).

Le repos le plus complet est un facteur important de ce traitement. Une alimentation très légère (foin et fourrages verts) leur sera donnée. On mettra à leur disposition de l'eau fraîche et propre.

Pendant la période de convalescence, on aura soin de ne pas faire travailler les animaux.

2° Le cœur, surmené et défaillant, sera soutenu par des tonicardiaques : huile camphrée, caféïne, poudre ou teinture de digitale.

3° Pour éviter la surcharge des réservoirs gastriques, on donnera des purgatifs salins (sulfate de soude, de magnésie ou bicarbonate de soude). L'emploi de la pilocarpine est aussi indiqué, car elle élimine (par les voies sous-cutanée, salivaire, intestinale) les poisons qui ne peuvent s'éliminer par le rein, et permet une évacuation rapide du contenu intestinal (Méllis).

4° L'élimination des produits toxiques, déversés par les piroplasmcs dans le sang, sera facilitée par l'administration de diurétiques.

L'hexaméthylène-tétramine (ou *uroformine*) à hautes doses (40 à 50 gr. dans 150 cc. d'eau) peut être utilisée. Cet antiseptique général interne est considéré par certains (Ciuca-Hess) comme ayant un pouvoir curateur. Contre la babésiellose ovine française, Cuillé, Darraspen et Chelle notèrent une amélioration manifeste des symptômes, et une guérison assez rapide avec l'urotropine, à raison de 10 gr. matin et soir dans 50 cc. d'eau.

L'urotropine, de prix relativement élevé, ne sera utilisée que pour les animaux de valeur.

5° Contre l'anémie et pour tonifier l'organisme, les sels de fer (le protoxalate de fer particulièrement) sont indiqués.

Au début du traitement, on pourra aussi employer le sérum physiologique glucosé, ou mieux le sérum glucosé hypertonique à 47 ‰, ou encore la solution de Normet, à raison de 500 à 750 cc. Ces injections hâtent l'évolution des piroplasmoses, et ont donné à certains des résultats appréciables (F. Vicrey). On opère ainsi un véritable lavage du sang. L'hématopoïèse est activée et la déchéance organique moins grande.

Pour compléter le traitement symptomatique, on peut utiliser le Stovarsol, en association avec l'urotropine (Pascal).

La méthode de Mundula — qui consiste en des injections de lait de chèvre bouilli à la dose de 50 à 100 cc. — a permis à cet auteur d'observer de grandes

améliorations. Le choc qui s'en suit permet à l'organisme de surmonter l'infection.

L'usage des médicaments spécifiques doit dans tous les cas ne pas exclure une médication symptomatique, car elle permet une guérison plus évidente et un rapide retour à la santé.

TROISIÈME PARTIE

Prophylaxie

Malgré la découverte de médicaments spécifiques, les mesures prophylactiques préconisées, tant sanitaires que médicales, ont gardé toute leur importance, justifiant toujours le vieil adage : « mieux vaut prévenir que guérir ».

Les piroplasmoses sévissent en général dans des pays (Argentine, Brésil, Afrique du Sud, Afrique du Nord) où le bétail, élevé sur de grandes étendues, est l'objet de peu de soins hygiéniques. Dans ces troupeaux mal surveillés, les animaux malades ne sont pas toujours signalés, et ne peuvent subir le traitement spécifique. Ajoutons à cela que c'est contre les deux piroplasmoses les plus meurtrières que nous sommes complètement démunis.

Avant d'envisager la prophylaxie sanitaire et médicale, on rappellera brièvement la biologie des Tiques, l'évolution des piroplasmoses chez l'hôte vertébré et invertébré, et aussi le mode de transmission des piroplasmoses.

I. — Tiques et piroplasmes

1° BIOLOGIE DES TIQUES.

Les tiques (vulgairement appelées *poux de bois*) sont des Acariens et constituent la famille des *Ixodidés*, dont un des types les plus répandus en Afrique du Nord est *Rhipicephalus bursa*.

Le cycle évolutif de *Rh. bursa* est le suivant : avant sa mort, la femelle adulte pond sur le sol dans un endroit caché. Les œufs éclosent environ un mois plus tard et donnent naissance à des *larves hexapodes* qui vont se fixer bientôt sur la peau d'un *premier hôte vertébré*. Au bout d'un certain temps, elles se transforment en *nymphes octopodes* et, se détachant de leur premier hôte, elles atteignent alors le *stade parfait*. Les tiques devenues adultes grimpent dans les broussailles, les grandes herbes, et vont s'accrocher au premier animal qui passera par là. L'accouplement se produit toujours sur l'animal, lorsque la femelle est fixée (le mâle lui ne se fixant jamais). Les femelles fécondées se gorgent de sang et une fois repues se détachent de la peau, tombent par terre, pondent et meurent. Le cycle évolutif de la tique est terminé.

La vitalité des tiques est grande. Le temps moyen, nécessaire à la tique pour passer par les différents stades, est de dix-huit mois ; mais il peut durer deux et même trois ans.

Si les femelles sont la plupart du temps seules parasites — et par conséquent seules dangereuses — il

est pourtant certains cas où le mâle peut aussi transmettre des piroplasmoses.

R. bursa, pour fermer son cycle évolutif, nécessite le passage sur deux hôtes successifs : c'est une *tique à deux hôtes*. Il existe certaines tiques qui passent toute leur vie, depuis le stade larvaire, sur le même hôte : ce sont les *tiques à un hôte* (genre *Margaropus*). Chez les *tiques à trois hôtes* le changement d'hôte a lieu après les stades larvaire et nymphal.

En résumé, les tiques sont des *ectoparasites*, généralement *praticoles*.

Une exception existe pour *Hyalomma mauritanicum*, agent vecteur de la theilériose nord-africaine. *H. mauritanicum* est une tique à deux hôtes; elle s'infecte au stade de larve et de nymphe qu'elle passe sur son premier hôte. Devenue adulte, elle se fixe sur un deuxième hôte et lui transmet l'infection. C'est pendant l'automne qu'elle vit sur le premier, et en été sur le second. Au cours de l'hiver, la nymphe de cette tique, gorgée de sang, se réfugie dans des gîtes très particuliers, interstices et *crevasses des murs, fentes des rochers*, tas de cailloux. *A. mauritanicum* est donc une tique *rupicole*. *La theilériose est une maladie des étables, et non des pâturages*. Elle correspond au réveil des nymphes, c'est-à-dire vers le 15 juin.

2° EVOLUTION DES PIROPLASMES.

a) CHEZ LE VERTÉBRÉ. — La reproduction des piroplasmes est asexuée. Suivant l'espèce de parasites envisagée, elle s'opère par schizogonie (ou scissiparité)

simple, double ou multiple, dans le globule rouge de l'animal infecté. Puis le globule meurt, se détruit, et les jeunes piroplasmes ainsi libérés vont parasiter une nouvelle hématie.

b) CHEZ L'INVERTÉBRÉ. — Au cours de ses différents passages sur l'animal, la tique s'infecte. D'une manière *très* générale, les femelles adultes qui ont ingéré du sang parasité pondent des œufs infectés et les larves, les nymphes, puis les femelles adultes, issues de ces œufs, sont capables d'inoculer la maladie. Le parasite peut se conserver pendant plusieurs générations de tiques sans repasser par un hôte vertébré : la maladie est donc héréditaire chez la tique.

Mais il existe de nombreuses exceptions et des modalités d'infections différentes, suivant les espèces de tiques et de piroplasmes considérées. Chez certaines tiques, les piroplasmes ne sont pas transmis héréditairement. Dans d'autres espèces les nymphes seules s'infectent, et la transmission n'est réalisée que par les tiques sexuées ; ou bien les tiques s'infectent à l'état de larves ou de nymphes, et transmettent la maladie aux stades suivants, c'est-à-dire comme nymphes ou adultes. Parfois ce sont les tiques adultes qui s'infectent et leurs larves qui inoculent les piroplasmes, ou bien seulement leurs nymphes ; quelquefois l'infection n'est possible que par les tiques sexuées de la deuxième génération, les larves et les nymphes n'étant pas infectantes.

3° TIQUES ET PIROPLASMOSES ALGERIENNES.

Les tiques qui sont les agents des différentes espèces de piroplasmes algériens sont :

Rhipicephalus bursa : peut transmettre la piroplasmose bovine vraie et l'anaplasmose — la Nuttalirose, la babésiellose ovine et les autres piroplasmoses ovines (?). Disons que les hôtes vecteurs des piroplasmoses ovines sont encore mal connus.

Margaropus calcaratus : peut transmettre la babésiellose et la piroplasmose bovine vraie.

Hyalomma mauritanicum : transmet la Theilériose nord-africaine.

Margaropus annulatus : peut transmettre la babésiellose bovine et la piroplasmose équine vraie.

Hyalomma aegyptium et *Dermacentor reticulatus* : transmettent la piroplasmose équine.

Remarquons qu'*Ixodes ricinus*, tique la plus commune en France, n'existe pas en Afrique du Nord.

En résumé, trois éléments sont nécessaires à la transmission d'une piroplasmose :

- 1° une tique, agent vecteur des piroplasmes.
- 2° un animal réservoir de virus.
- 3° un animal *neuf* réceptif.

II. — Prophylaxie sanitaire

La prophylaxie sanitaire a pour but *d'interrompre le cycle évolutif du piroplasma*, chez l'hôte vertébré et chez l'hôte invertébré.

1° CHEZ L'HOTE VERTEBRE. — Pour détruire les piroplasmes chez les animaux domestiques, plusieurs moyens sont applicables :

A) ABATTAGE DES ANIMAUX. — On arrive ainsi à supprimer tous les réservoirs de virus et à empêcher l'infestation de la tique. La mesure est simple, radicale, mais très onéreuse. Elle porte un coup terrible à tout l'élevage d'une région.

Elle mérite d'être utilisée toutes les fois que l'on constate une piroplasmose dans un pays jusque-là indemne.

Dans certaines régions (Afrique du Sud, Mozambique et dernièrement en Normandie), ce moyen a permis l'éradication totale de la maladie.

En Algérie, cette mesure est inapplicable, car tous les animaux sont infectés, et proposer pareil moyen reviendrait à vouloir détruire tout le cheptel algérien.

Pour éviter la contamination de leur bétail, certains gouvernements ont pris diverses mesures de police sanitaire. L'importation des bovins venant des régions infectées est interdite, ou leur abattage immédiat est obligatoire aussitôt après leur entrée dans le pays.

L'arrêté français concernant l'importation des bovins algériens en France stipule l'abattage dans les quinze jours qui suivent leur importation.

B) TARISSEMENT DES RÉSERVOIRS DE VIRUS. — Cette mesure est purement théorique, car tous les médicaments spécifiques et curatifs sont incapables de stériliser l'organisme.

2° CHEZ L'HOTE INVERTEBRE. — Les mesures visent à l'extermination des tiques. On peut détruire les parasites soit dans leurs abris naturels (locaux ou pâturages), soit quand ils sont fixés sur le bétail.

A) DESTRUCTION DES TIQUES DANS LES LOCAUX
ET DANS LES PATURAGES

Dans les locaux on empêchera les tiques de nuire en détruisant leurs abris (crevasses, fentes de murs, etc.). Pour la tique *H. mauritanicum*, ces mesures sont essentielles.

Quant à la destruction des tiques *aux pâturages*, elle sera réalisée grâce au *système de la rotation*. Cette méthode consiste en l'abandon méthodique et partiel des terrains de pâture et elle a pour but de provoquer la mort des tiques, en les affamant.

La base essentielle, indispensable de ce système, est la division des pâturages en un certain nombre d'enclos entourés de doubles barrières distantes de cinq mètres. Au centre des prairies ainsi divisées se trouve un enclos spécial qui communique avec tous les autres et dans lequel une piscine est généralement installée. Là, tous les animaux sont rassemblés et examinés avant leur mise aux pâturages. On élimine tous les sujets suspects ; les autres sont « *étiqués* » rapidement, ou baignés. Une nouvelle inspection a lieu quinze jours après.

La première parcelle est abandonnée après la chute des parasites. Son entrée est interdite au bétail jusqu'à ce que les tiques soient mortes de faim et que

leurs œufs aient péri, ce qui nécessite environ dix-huit mois.

A chaque changement d'enclos, tous les animaux subissent un nouvel examen et sont baignés. Après un certain nombre de passages, il n'existe plus aucun parasite sur les animaux et les tiques sont détruites dans les pâturages.

Cette méthode a été très prônée en Afrique du Sud et aux U. S. A. Combinée au *dipping* elle présente quelques avantages, mais ses nombreux inconvénients et aussi ses insuccès ont déçu quelque peu ses partisans.

En Afrique du Nord, elle est d'application impossible à cause de la rareté des pâturages et du manque de main-d'œuvre disciplinée. De plus, la méthode se montre souvent insuffisante, en raison du fait que les tiques se fixent aussi sur des animaux sauvages, et survivent.

B) DESTRUCTION DES TIQUES SUR LES ANIMAUX

On a cherché à détruire les tiques par l'application de produits divers. A cet égard la benzine, le pétrole, l'essence de térébenthine ou mieux la solution concentrée de chloral ont été vantés. Les indigènes de la vallée de l'Ouergha (Maroc) utiliseraient comme produit tiquicide un liquide marron, le *guetrane*, qui est du goudron de thuya. Non seulement ce liquide permettrait de tuer les tiques, mais empêcherait leur fixation (pendant trois semaines environ) sur l'animal ainsi traité.

Ces moyens, de même que les douches et les pulvérisations, ne conviennent que pour le traitement d'un petit nombre d'animaux.

Aux U. S. A. et en Afrique du Sud la méthode dite du *dipping* ou *plongeon* dans des bains parasitocides est très en honneur. Ce sont les *bains arsenicaux* qui sont les plus efficaces, et employés le plus souvent. De nombreuses formules de bains ont été proposées. La plus ancienne est celle de Watkins-Pitchford (1911) et toutes en dérivent :

{	Arsénite de soude (80 % d'As)	1 kgr.
	Savon doux	700 gr.
	Huile de vaseline	5 kgr.
	Eau	1.000 litres.

Des piscines spéciales sont construites pour baigner les animaux. Leur installation doit être parfaite si l'on veut obtenir le maximum de résultats. Le prix de revient et d'entretien de ces piscines est très élevé.

Pour éviter les accidents d'intoxication par l'arsenic, certaines précautions sont à prendre : on dispensera du bain les animaux blessés ou malades, et on devra surtout préparer un bain de composition homogène.

La baignade a lieu tous les 3 jours, et tous les animaux sains doivent être baignés, sans exception.

Non seulement le *dipping* est onéreux et parfois dangereux (intoxication, refroidissement), mais encore défaillant, car de nombreuses *fuites* se produi-

sent, favorisant ainsi la persistance des tiques dans le troupeau qui continuera à être contaminé.

En Algérie, la *prophylaxie sanitaire* des piroplasmoses s'avère donc soit *impraticable*, soit *insuffisante* ; aussi *doit-elle faire place à la prophylaxie médicale*, dont les progrès constants en font la seule méthode pratique.

III. — Prophylaxie médicale

La prophylaxie médicale est basée sur les méthodes de *prémunition*.

Les techniques qui ont été proposées contre les piroplasmoses bovines sont nombreuses. A l'étranger, notamment en Afrique du Sud, en Argentine, au Brésil, en Allemagne, d'importants travaux ont été réalisés. Mais la plupart de ces techniques sont tombées dans l'oubli, car imprécises, inefficaces ou dangereuses. D'autre part celles encore utilisées n'ont jamais été expérimentées en Algérie. C'est pourquoi nous passerons rapidement en revue ces méthodes avant d'exposer les méthodes de vaccinations prémunitives de l'Institut Pasteur d'Algérie.

Contre les piroplasmoses équine on ne possède pas de procédés de vaccination. Peu de recherches à ce sujet ont été effectuées, car les chevaux étant l'objet de soins spéciaux bénéficient généralement des traitements spécifiques.

Quant aux piroplasmoses ovines, les conditions de l'élevage sont telles, à l'étranger comme en Afrique du Nord, que des essais de prémunition n'ont pas encore été réalisés.

1° *Techniques étrangères*

A) VACCINATION AVEC DES TIQUES INFECTÉES.

a) *Technique de Morgan et Dodson.* — Les tiques infectées sont prises sur des bovins malades ; on les broie puis le produit de broyage est inoculé aux jeunes bovins relativement résistants.

b) *Technique de Connaway et Francis.* — Les tiques infectées sont déposées sur les animaux à vacciner.

Ces deux techniques vraiment trop empiriques sont dangereuses. Elles n'ont qu'un intérêt historique.

B) PROCÉDÉS DE LIGNIÈRES.

Contre la *Tristezza* des bovins de l'Amérique du Sud, qui est une piroplasmose due à *P. bigeminum*, *B. argentina*, *A. marginale*.

a) *Ancienne technique (1900).* — Lignièrès utilisait du sang parasité conservé en glacière pendant un mois. Il préparait trois vaccins. Des échecs nombreux et de nouvelles découvertes (découverte de *B. argentina*, atténuation d'*A. marginale* et *B. argentina* chez le mouton) lui firent modifier sa technique.

b) *Nouvelle technique* (1921-1924). — Cette nouvelle méthode est la suivante : Trois vaccins différents sont aussi préparés.

1^{er} vaccin : injection sous-cutanée à chaque animal de 5 à 10 cc. de sang contenant *P. bigeminum* pur. Quatre ou cinq jours après cette inoculation, les animaux reçoivent 1 à 2 gr. de trypanobléu pour empêcher l'action de *P. bigeminum*.

2^e vaccin. — Quinze jours après la réaction due au 1^{er} vaccin, on injecte de nouveau sous la peau 5 à 10 cc. de sang contenant des piroplasmes, mais plus agressifs que les premiers.

3^e vaccin. — Quinze à vingt jours après, ce 3^e vaccin est injecté. Il contient *B. argentina* et *A. marginale* atténués chez le mouton. Lignières, en 1921, avait en effet montré qu'après plusieurs passages chez le mouton, *A. marginale* et *B. argentina* subissaient une atténuation vraie.

On vaccine au printemps.

Cette technique n'est pas applicable en Algérie, car *B. argentina* n'existe pas. De plus les passages chez les moutons n'atténuent pas toujours l'anaplasme (I. P. A.).

Du reste, ce procédé, très onéreux et de pratique délicate, n'est utilisé en Argentine que sur les animaux de valeur et étroitement surveillés.

C) INOCULATIONS VIRULENTES DE *P. bigeminum*, PUIS
TRAITEMENT PAR LE TRYPANOBLEU OU PIROBLEU (Jö-
wett, Theiler, Descazeaux et Misson).

On inocule 3 à 6 cc. de sang virulent pris sur des porteurs de virus ; puis au moment de la réaction thermique (qui survient du 7^e au 8^e jour) on traite par du trypanobléu ou du pirobléu.

« Cette injection doit être pratiquée au moment de
« la première poussée fébrile, ni trop tôt (quand il
« n'y a pas encore de réaction de l'organisme, car
« dans ce cas on n'aura aucun résultat), ni trop tard,
« car on aurait alors des résultats funestes (G. Ur-
« bain). »

L'immunité est solide, durable et immédiate. D'après Descazeaux, les animaux ainsi prémunis présenteraient une résistance considérable à une infection naturelle et immédiate d'anaplasmose.

L'ignorance de la quantité de virus inoculés et de leur pouvoir pathogène en fait une méthode incertaine. Il y a des échecs. Les vaccinés doivent être rigoureusement surveillés au thermomètre.

Cette méthode, en apparence très simple, oblige donc le praticien (ou le propriétaire), à entourer les animaux vaccinés de soins constants pendant plusieurs jours ; aussi ne mérite-t-elle d'être recommandée que pour les animaux de valeur. Elle est encore utilisée en Afrique du Sud sur les bovins importés.

D) VACCINATION AVEC LE SANG D'ANIMAUX GUÉRIS
(Tidswell et Pound, Kolle, Kossel, Miessner).

Le sang provient d'animaux guéris de l'affection, naturelle ou expérimentale, depuis 60 jours. La mortalité consécutive à la vaccination est de 8 à 9 % environ. Cette méthode a donné de bons résultats et son emploi, malgré ses imperfections, a été préconisé en 1929 en Poméranie.

Le principe en a été repris en 1927 par l'I. P. A. contre la piroplasmose et la babésiellose nord-africaine.

E) MÉTHODE DE THEILER CONTRE L'ANAPLASMOSE.

Theiler prémunit contre *A. marginale* par l'inoculation préalable d'*A. centrale*, virus trouvé accidentellement, très bénin et entretenu depuis par passages. (*A. centrale* est une espèce de parasite qui n'existe pas naturellement en Algérie).

Ce virus provoque une accès bénin qui confère aux animaux une certaine résistance. Cette technique est parfois défailante et des accès graves d'anaplasmose naturelle évoluent sur ces animaux prémunis avec *A. centrale*.

Nous ne dirons rien des méthodes de vaccination préconisées contre les theilérioses, car toutes s'adressent à *Th. parva*, dont la biologie est différente de celle de *Th. dispar*.

**2° Méthodes de vaccinations prémunitives
employées par l'Institut Pasteur d'Algérie**

A) VIRUS-VACCINS

a) CONTRE LA PIROPLASMOSE BOVINE VRAIE

Principes généraux. — A la suite d'une atteinte de piroplasmose vraie, les animaux acquièrent l'état de *prémunition*, dont la durée varie de 14 à 22 mois, s'ils ne sont pas soumis à des réinfections.

Il n'existe aucune *immunité vraie naturelle*, les jeunes sont seulement moins sensibles que les adultes.

L'étude du pouvoir pathogène de *P. bigeminum* a montré aux auteurs de l'I. P. A. :

1° Qu'il existe différentes souches de *P. bigeminum*, mais qu'elles prémunissent les unes contre les autres ;

2° Que le sang prélevé sur un *donneur* au cours de l'accès aigu, inoculé à un animal neuf, donne un accès aigu ; le sang prélevé pendant la période d'infection chronique donne une réaction faible : tantôt un accès parasitaire et thermique, tantôt l'un des deux évolue exclusivement ; ou bien encore il ne se produit aucune réaction.

Ils ont montré que vers le 3^e mois qui suit l'accès aigu, les réactions à la suite de l'inoculation sont trop fortes si on se sert de ces piroplasmes ; au 8^e mois, au contraire, les inoculations donnent des résultats favorables, tandis qu'au 20^e mois, elles restent insuffisantes. Le passage du virus au stade d'infection chro-

nique peut être activé en utilisant le trypanoblu au cours de l'accès aigu.

Obtention du virus-vaccin. — Le sang qui servira à prémunir les animaux réceptifs est prélevé sur des donneurs, plus de 3 mois et moins d'un an après l'accès aigu. La voie d'introduction^e est le conjonctif sous-cutané. La voie péritonéale est délicate et expose à des complications septiques. Par la voie veineuse, on peut assister à des évolutions typiques de piroplasmose.

Le virus-vaccin est du sang citraté : 1 à 10 cc. de sang d'un animal dont l'accès aigu remonte à moins de 8 mois sont injectés. Le vaccin contre *P. bigeminum* se conserve au maximum 3 jours. La prémunition est certaine et sans danger.

b) CONTRE LA BABÉSIELLOSE DUE A *B. berbera*.

Principes généraux. — L'âge n'exerce aucune influence sur l'affection. La prémunition, acquise à la suite d'une infection, est très forte et durable. Comme pour *P. bigeminum* il existe différentes souches de virus prémunissant les unes contre les autres.

Le sang prélevé au cours de l'accès aigu donne un accès aigu ; au stade chronique le sang est moins virulent, et inoculé à un autre bovin il provoque un accès bénin de babésiellose.

Obtention du virus-vaccin. — Elle se fait de la manière suivante : on se sert du sang d'infectés chroniques depuis 3 à 4 mois jusqu'à 20 mois, les prises de sang faites trop tôt étant dangereuses, celles faites trop tard ne prémunissant pas.

Les trop grandes saignées sur les donneurs de virus-vaccin sont contre-indiquées ; elles font apparaître dans le sang périphérique *B. berbera* (qui d'ordinaire reste cantonné dans les viscères) et donnent de mauvais vaccins.

En pratique, on injecte 5 à 10 cc. de sang provenant d'un donneur infecté depuis 6 à 8 mois.

Le *virus-vaccin* se conserve à la température ordinaire dans du sang défibriné pendant 3 jours.

c) CONTRE L'ANAPLASMOSE.

Principes généraux. — L'état de prémunition ne s'établit qu'un certain temps après l'accès de première invasion et a une durée pratique de 20 mois. Les animaux prémunis résistent aux inoculations sévères. Il existe différentes souches d'*Anaplasma* qui prémunissent les unes contre les autres.

Obtention du virus-vaccin. — La prémunition contre l'anaplasmose est beaucoup plus délicate ; on ne peut en effet opérer avec le sang des infectés chroniques, car les réactions vaccinales sont trop grandes.

Pour obvier à cet inconvénient, l'I. P. A. a préconisé la *méthode du virus d'incubation*. La durée de l'incubation d'*Anaplasma* est d'un mois. Si l'on opère des prises de sang au cours de cette période, on constate que vers le 8^e jour les anaplasmes prélevés sont très peu virulents. Les *anaplasmes d'incubation* donnent des accès d'anaplasmose d'autant plus bénins que le prélèvement est fait plus tôt. Le prélèvement du *virus-vaccin* doit être fait le 5^e ou 6^e jour de l'incuba-

tion. La virulence de ces virus d'incubation est conservée pendant plusieurs jours.

On inocule sous la peau d'un animal neuf 50 cc. de sang prélevé sur un *conservateur de virus-vaccin*. Le 6^e jour de la période d'incubation, on prend le sang qui servira de vaccin antianaplasmique.

La souche d'*Anaplasma* utilisée pour ces inoculations vaccinales doit être isolée depuis un certain temps car le *virus-vaccin* préparé à partir d'une souche trop récemment isolée se montre trop virulent, en particulier pour les vaches laitières.

d) CONTRE LA THEILÉRIOSE NORD-AFRICAINE, DUE A *Th. dispar.*

Principes généraux. — Les veaux sont moins sensibles que les adultes. Une première atteinte confère l'état de prémunition. La période d'incubation est de 15 jours.

Obtention du virus-vaccin. — Suivant les différentes phases de son évolution dans l'organisme animal (période d'incubation, accès aigu, période d'infection chronique latente), le virus a des propriétés diverses. Le virus d'incubation est dit *virus latent préfébrile* ; celui recueilli pendant l'accès aigu est dit *virus fixe* ; quant à celui qui persiste durant la période d'infection chronique, il est appelé *virus latent postfébrile*.

Le *virus fixe* est ainsi nommé, car, inoculé à des animaux neufs, il déclenche toujours un accès aigu, après une incubation fixe et régulière de 16 à 17 jours. Les deux autres virus ont une période d'incubation longue et de durée variable, ce qui les différencie

nettement du virus fixe. De plus le virus de l'infection latente préfèbrile est incapable de prémunir.

A l'inverse des parasites précédemment étudiés, *Th. dispar* ne présente pas une diminution de sa virulence au cours de son évolution. C'est un parasite fixe.

Il existe différentes races de *Th. dispar*, dont les pouvoirs pathogènes sont très variables, et qui prémunissent les uns contre les autres.

Au cours d'essais de vaccination infructueux, les auteurs de l'I. P. A. eurent le bonheur d'isoler une souche de *Th. dispar* très peu pathogène, dite *souche Kouba*.

Cette souche est conservée par passages sur des bovins neufs importés et permet la préparation du vaccin antitheilérique. Depuis plus de 6 ans, elle est entretenue et malgré plus de 125 passages elle est restée égale à elle-même.

Pour obtenir le vaccin, on inocule un bœuf neuf avec la *souche Kouba* : c'est en plein accès thermique (40°-41°) et parasitaire (présence des corps en grenade dans le foie) que le sang nécessaire à la vaccination est recueilli.

Le bétail à prémunir reçoit 5 à 10 cc. de ce virus-vaccin par voie sous-cutanée. Les vaccinés font un accès aigu de theilériose, en général bénin, qui leur confère l'état de prémunition.

La durée de conservation du vaccin est de quatre jours.

B) REGLES DE LA PREMUNITION

Tous ces vaccins, ayant pour but de créer d'emblée des infectés chroniques, ne seront utilisés que dans les pays où les piroplasmoses existent.

Il faut une quadruple vaccination.

L'expérience a montré qu'on pouvait associer la vaccination contre *P. bigeminum* et *P. berbera* ; les deux réactions vaccinales sont terminées dans le mois qui suit l'intervention. On peut vacciner en même temps contre *A. marginale*, car la réaction n'apparaît qu'au moment où celle due à *P. bigeminum* et *B. berbera* disparaît, c'est-à-dire un mois après.

Donc la vaccination se fera en deux temps :

1^{er} temps : contre *Piroplasma bigeminum*, *Babesiella berbera* et *Anaplasma marginale*.

2^e temps : contre *Theileria dispar*.

Cette deuxième intervention doit être pratiquée trois mois après la première, car la réaction, due à *A. marginale*, affaiblit l'organisme.

L'été étant la période de contamination, la première opération vaccinale aura lieu fin novembre et la seconde au début d'avril.

Les revaccinations sont indiquées pour les bovins qui changent de pâturages ou qui vivent en stabulation, car n'étant plus en milieu contaminé ils perdent dans l'année qui suit leur résistance.

La vaccination est, en général, très bien supportée par les animaux, mais l'emploi de ces virus vivants

oblige l'opérateur à prendre certaines précautions. Il y a des conditions favorables pour vacciner : le bon état de santé, le jeune âge surtout. Les conditions défavorables sont : les épizooties, la fatigue, le mauvais état, la lactation, les chaleurs, l'état de gestation avancé.

Donc il conviendra de vacciner autant que possible en bas âge, tous les ans et s'en abstenir durant les épizooties et sur les animaux malingres. *La vaccination des vaches laitières, très sensibles aux piroplasmoses, est contre-indiquée.*

Les vaccinés devront être entourés des soins hygiéniques nécessaires ; on veillera surtout à ce qu'ils ne travaillent pas durant la période de réaction vaccinale.

Si l'état des sujets devenait par trop alarmant, on utilisera aussitôt la médication spécifique (trypanobléu, ichtargan, pirobleu, gonacrine) ou le traitement symptomatique.

La conservation des virus-vaccins étant de quatre jours, il est possible de les employer dans toute l'Afrique du Nord.

C) RESULTATS

Avec ces vaccins, neuf campagnes de vaccination prémunitive ont été effectuées dans le bled algérien et plus de 7.500 animaux prémunis.

Les résultats sont ainsi schématisés :

Années	Nombre d'animaux prémunis	Pertes %		Pertes totales %
		Accidents vaccinaux	Echecs du vaccin	
1923-24	46	»	4	== 4
1924-25	131	8	1,5	== 9,5
1925-26	505	2,6	1,8	== 4,4
1926-27	474	0,4	0,6	== 1
1927-28	788	1	0,1	== 1,1
1928-29	1.178	5,3	0,2	== 5,5
1929-30	1.709	0,7	0,2	== 0,9
1930-31	1.041	0,5	»	== 0,5
1931-32	1.687	0,8	0,4	== 1,2

Le succès de la méthode n'a cessé de croître, malgré la diminution du prix du cheptel au cours de ces dernières années.

Les pertes totales se répartissent en accidents vaccinaux d'une part et en échecs de vaccination d'autre part. Elles atteignent seulement 1 % du nombre total des vaccinés. Remarquons que c'est au cours des trois premières campagnes, c'est-à-dire pendant la période des essais, que les pertes totales ont été les plus grandes. En 1925, le vaccin antianaplasmique trop virulent a été la cause de quelques échecs.

En rappelant que dans leur évolution naturelle les piroplasmoses provoquent au minimum 20 % de mortalité, on comprendra toute la valeur prophylactique des méthodes de vaccination prémunitive de l'Institut Pasteur d'Algérie. Par leur emploi de plus en plus large, la lutte contre les piroplasmoses peut devenir réellement efficace.

Le seul désir que nous ayons eu, au cours de notre

travail, a été de mettre en évidence les moyens que nous possédons contre ces néfastes affections, et de montrer que par leur application et aussi par leur vulgarisation, l'amélioration du cheptel algérien est rendue possible.

OBSERVATIONS

NUTTALLIOSE. — Cheval importé, type breton, 6 ans, appartenant à M. G. A..., à El Affroun (dép. d'Alger).

Le propriétaire a observé dans la nuit du 11 au 12 sept. 1933 les symptômes suivants : 39°9 de température, légères coliques, sudation très grande. — A 4 heures et demie du matin : 38°7 de température, tremblements généralisés.

Nous constatons à 8 heures du matin les symptômes suivants : 39°4, conjonctives congestionnées avec présence de quelques pétéchies. On pense à une piroplasmose. On fait trois étalements de sang destinés à l'I. P. A. On pratique une injection intraveineuse de 1 gr. de pirobleu dissous dans 40 cc. d'eau.

13 sept. — I. P. A. répond : *Nuttalia equi*.

14 sept. — Amélioration notable, température oscille entre 37°9 et 38°. Nouvelle injection de pirobleu (1 gr.) et on ordonne le traitement symptomatique suivant :

{	Arrhénal	1 gr.
	Protoxalate de fer	1 gr.
	Poudre de gentiane	6 gr.
	Poudre de quinquina	8 gr.

Pour un paquet n° 5. Un par jour.

Une semaine après nous revoyons l'animal qui est complètement rétabli.

Conclusions. — Action évidente du pirobleu. Guérison très rapide.

NUTTALLIOSE. — Mule du Massif Central, 5 ans, appartenant à M. A. M..., à Marengo (dép. d'Alger).

Cet animal maigrit depuis quelques jours, malgré un appétit à peu près conservé.

Le 27 septembre nous l'examinons et relevons les signes suivants : conjonctives légèrement congestionnées avec quelques pétéchiies. Urine normale. Soupçonnant une piroplasmose on fait trois étalements de sang qu'on envoie à l'I. P. A.

28 sept : Réponse du laboratoire : *Nuttalia equi*. Nous procédons le jour même à une injection intraveineuse de pirobleu (1 gr. dans 40 cc. d'eau).

30 sept. : Nouvelle injection de pirobleu (1 gr.).

Nous revoyons l'animal le 6 octobre. Il est complètement guéri et a pu reprendre son travail.

Conclusions. — Action spécifique du pirobleu. Prompt rétablissement.

BABÉSIELLOSE. — Vache de race Montbéliarde, 5 ans, en état de gestation (6 mois), appartenant à M. F..., à Marengo (dép. d'Alger).

Le 16 août nous sommes appelés par le propriétaire ; la vache ne mange plus depuis la veille ; depuis deux jours elle a des efforts constants. Température : 40°6, muqueuses pâles, urine fortement chargée d'hémoglobine. On fait trois étalements de sang. Nous pratiquons le traitement suivant : 1 gr. 5 d'ichtargan dans 40 cc. d'eau est injecté dans la veine ; 500 cc. de sérum glucosé sous la peau ; 10 cc. d'huile camphrée en injection intramusculaire.

18 août. — Réponse de l'I. P. A. : *Babesiella berbera*. Le propriétaire nous annonce que l'animal est mort dans la matinée.

Conclusions. — L'avortement était sans doute dû à l'évolution de la babésiellose. Malgré le traitement spécifique à l'ichtargan la bête n'a pu résister à une septicémie post-partum rapidement mortelle. Cela n'infirme

pas la valeur de l'ichtargan, l'avortement ayant produit une baisse de résistance devant la maladie.

BABÉSIELLOSE. — Jeune bœuf kabyle, appartenant à M. L..., à Montébello (départ. d'Alger).

Le 3 septembre nous sommes appelés pour examiner cet animal : 40°9 de température, muqueuses conjonctivales terreuses, urine couleur porto, inappétence totale. Suspectant une piroplasmose trois étalements de sang sont envoyés à l'I. P. A. On fait aussitôt une injection dans la veine de 1 gr. 5 d'ichtargan dissous dans 40 cc. d'eau.

4 septembre : L'I. P. A. confirme le diagnostic de babésiellose.

5 septembre : Température 38°8. On pratique une nouvelle injection d'ichtargan (1 gr.).

12 septembre : Le propriétaire nous annonce que l'animal est complètement guéri.

Conclusions : Spécificité de l'ichtargan contre *B. berbera*.

Conclusions

I. — Les piroplasmoses peuvent être considérées comme un des plus graves fléaux de l'élevage algérien. Elles entravent son développement et son amélioration. Elles causent chaque année des pertes importantes aux éleveurs.

II. — De tous les médicaments proposés contre ces affections, quatre seulement sont de véritables spécifiques : le *trypanobleu*, contre tous les parasites du sous-genre *Piroplasma* ; le *pirobleu*, contre les parasites du sous-genre *Piroplasma* et contre *Nuttallia equi* ; l'*ichtargan*, contre la babésielliose nord-africaine (due à *B.berbera*), et la *gonacrine*, contre tous les parasites de la famille des *Piroplasmidae*.

III. — Avec les méthodes de *prémunition* contre les piroplasmoses bovines, préconisées par l'Institut Pasteur d'Algérie, on possède maintenant un excellent moyen de prophylaxie ; par leur emploi de plus en plus large on pourra lutter efficacement contre ces affections, surtout contre l'anaplasmose et la theilériose.

Vu : *Le Directeur*
de l'Ecole Vétérinaire de Lyon,
D^r V. BALL

Le Professeur
de l'Ecole Vétérinaire
G. MAROTEL

Vu : *Le Doyen,*
JEAN LEPINE

Le Président de la Thèse,
D^r GUIART.

Vu et permis d'imprimer

Lyon, le 27 Décembre 1933.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. LIRONDELLE.

Index bibliographique

1° TRAITES

- MAROTEL (G.). — Parasitologie Vétérinaire. Baillière et fils, Paris 1927.
- VELU (H.). — Les piroplasmes et les piroplasmoses. E. Larose, Paris 1922.

2° PUBLICATIONS

- BARRET (G.). — Le traitement de la piroplasmose équine par l'injection intramusculaire de bromhydrate de quinine. *The Royal Army Vet. Corps*, vol. I, n° 8, 1930.
- BIERMANN. — Recherches sur les colorations de l'organisme animal après les injections de trypanoblu. *Zeitsch. f. Fleisch. u. Milchhyg*, XLII, liv. 5, déc. 1931.
- BOSSELUT. — Piroplasmoses des Solipèdes en Algérie. *Thèse de Doctorat-Vétérinaire*, Toulouse, 1928.
- Sur le traitement spécifique des Piroplasmoses. *Eleveur Nord-Africain*, n° 28, fév. 1927.
- CERNAIANU (C.). — Sur la piroplasmose vraie du cheval et son traitement spécifique par une petite dose de trypanoblu. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. XXV, janv. 1932, p. 18-20.
- CICOGNA (L.). — Sur la thérapie de la Nuttalliose. *La Clinica Veterinaria*, déc. 1932, p. 960.

- CORDIER (Mlle G.) et MÉNAGER (M.). — Theileriose dispar et gonacrine. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1933, p. 1046-1051.
- CUILLÉ, DARRASPEN et CHELLE. — Contribution à l'étude des piroplasmoses du mouton. *Rev. gén. de Méd. vét.*, fév. 1930.
- DONATIEN (A.). — Diagnostic des piroplasmoses. *Thèse de Doctorat-Vétérinaire*, Toulouse, 1926.
- DONATIEN (A.) et LESTOQUARD (F.). — Sur l'emploi du trypanobleu dans les piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. XX, 1927, p. 64-77.
- Spécificité du trypanobleu dans le traitement des piroplasmoses vraies des Ruminants. *Rev. Vét. et Journal de Méd. vét.*, mars 1927.
 - De la classification des Piroplasmes des animaux domestiques. *Rec. de Méd. vét. exot.*, t. III, janv. 1930, p. 5-20.
 - Les maladies du bétail en Algérie. Congrès des maladies du bétail (1931), analysé in *Rec. de Méd. vét. exot.*, t. V, 1932, p. 37-52.
 - Les anaplasmoses des Ruminants. *Rev. vét. et Journal de Méd. vét.*, mars 1930, p. 125-139.
 - Les theilérioses. *Rev. vét. et Journal de Méd. vét.*, juin 1931, p. 305-331.
 - Thérapeutique générale des piroplasmoses. *Rev. vét. et Journal de Méd. vét.*, août 1933, p. 417-433.
- DU CLOUX (E.) et CORDIER (Mlle G.). — L'anaplasmose bovine expérimentale en Tunisie. *Rev. vét. et Journal de Méd. vét.*, août et sept. 1931, p. 425.
- DU TOIT (P. J.). — L'immunité dans la fièvre de la Côte orientale. 17^e *Rep. of Dir. Vét. Serv. Union of South Africa*, 1931.
- FREUND (S.). — La piroplasmose bovine en Palestine. *Therapeutische Monatsch. f. Veterinarmed*, mai 1929, p. 129-134.

- HESS. — Contribution au traitement de la piroplasmose bovine avec l'hexaméthylène-tétramine. *Berl. tierärztl. Woch.*, 1929, p. 229.
- JACOTOT (H.) et EVANNO. — Premières observations d'anaplasmose en Indo-Chine. *Bull. Soc. Path. exot.*, fév. 1931.
- KERSTENS (C. J. A.). — Influence de la thérapie avec le trypanobléu sur la coloration de la viande. *Tiddschrift voor Geneeskunde*, juill. 1931, p. 695.
- L'action sur la viande la thérapie par le trypanobléu. *Tiddschrift voor Geneeskunde*, vol. 58, juill. 1931.
- LESTOQUARD (F.). — Les piroplasmoses du mouton. *Thèse de Doctorat-Vétérinaire*, Toulouse, 1926.
- LIGNIÈRES. — Etude sur la prophylaxie de la Tristezza. *La Nuova veterinaria*, fév. 1924.
- Sur la vaccination des bovidés contre la piroplasmose, la babésiose et l'anaplasmose. *Bull. Soc. Path. exot.*, mai 1928, p. 371-378.
- Vaccination des bovidés contre l'anaplasmose. *Revista Zootechnica*, 15 déc. 1931.
- MAROTEL (G.). — Cours de parasitologie, 1931-1932.
- MUNDULA (M. Antonio). — La protéinothérapie non spécifique dans le traitement de la piroplasmose. *La Clinica veterinaria*, juill. 1927, p. 429-439.
- NOELL (R.). — Le trypanobléu dans le traitement de la piroplasmose vraie. *Rec. de Méd. vét.*, sept. 1927.
- PARKIN (S.). — Traitement de la piroplasmose par le T. 21. 17° *Rep. Dir. Serv. Union South Africa*, 1931, p. 27.
- PASCAL. — Sur une épidémie de piroplasmose bovine. *Bull. Soc. Sc. Vét. de Lyon*, mars 1931.
- PEGRETI (G.). — Le trypanobléu à petites doses dans le traitement des piroplasmoses. *Il nuovo Ercolani*, fév. 1931.

- RAMPON (L.). — Sur les piroplasmoses du cheval. Notes cliniques. Essais de traitement. *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, 1931, p. 238-253.
- La Gonacrine dans le traitement des piroplasmoses algériennes. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1933, p. 1002-1004.
- RICAUD et CAMUS. — L'ichtargan dans le traitement des diverses piroplasmoses. *Bull. Acad. Vét. de France*, 1932, p. 43.
- SERGEANT (Edm.). — Les piroplasmoses ou « Jaunisses » du bœuf en Algérie. Conférence faite à la Société des Agriculteurs d'Algérie, publiée par la *Revue agricole de l'Afrique du Nord*, 1926.
- SERGEANT (Edm.), A. DONATIEN, L. PARROT, F. LESTOQUARD, Edm. PLANTUREUX et Mlle H. ROUGEBIEF. — Les piroplasmoses bovines algériennes (1^{er} Mémoire). *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, t. II, 1924, p. 1-146.
- SERGEANT (Edm.), A. DONATIEN, L. PARROT, Edm. PLANTUREUX. — Piroplasmoses bovines algériennes (2^e Mémoire). Méthodes de prémunition. *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, t. V, 1927, p. 245-468.
- SERGEANT (Edm.), A. DONATIEN, L. PARROT, F. LESTOQUARD. — L'état de prémunition et la vaccination prémunitive. *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, t. V, déc. 1927.
- Ce qu'il faut entendre par prémunition. *La Presse Médicale*, 2 déc. 1931.
- Transmission de la piroplasmose bovine à *Th. dispar* de l'Afrique du Nord par la tique *Hyalomma mauritanicum*. *C. R. de l'Ac. des Sc.*, t. 187, août 1928, p. 259.
- Tiques et piroplasmoses bovines d'Algérie. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. 21, 1928, p. 847-849.

- Transmission héréditaire de *P. bigeminum* chez *Rhipicephalus bursa*. — Persistance chez des tiques nourries sur des chevaux. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. 24, 1931, p. 195-198.
 - Transmission naturelle de la theilériose bovine. *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, t. IX, déc. -931, p. 527-595.
 - Le traitement de la babésiellose bovine à *B. berbera* par l'ichtargan. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1931, p. 939-948.
 - Essais de chimiothérapie des piroplasmoses bovines. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. 26, avril 1933.
 - 5°, 6°, 7° campagnes de prémunition contre les piroplasmoses bovines de l'Afrique du Nord (1928-1930). *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, juin 1931, p. 193-237.
 - 8° et 9° campagnes de prémunition contre les piroplasmoses bovines dans l'Afrique du Nord (1930-1932). *Arch. de l'Institut Pasteur d'Algérie*, juin 1933, p. 177-182.
- SERGEANT (Edm.), L. PARROT, A. DONATIEN. — Une question de terminologie : « Immuniser ou prémunir ». *Bull. Soc. Path. exot.*, t. XVII, 1924, p. 37-38.
- SCHILLING (C.). — Guérison et immunité dans les piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1913, p. 541.
- THEILER (A.). — Un nouveau médicament pour le traitement des piroplasmoses. *Bull. Soc. Path. exot.*, t. 23, 1930, p. 506.
- TROUETTE (G.). — Au sujet des piroplasmoses : moyen de faire disparaître les tiques. *Eleveur Nord-Africain*, n° 32, 5 mai 1927.
- URBAIN (G.). — Immunisation du bétail atteint de *P. bigeminum* par l'emploi du trypanobleu. *Annales de Méd. vét.*, mai 1920.

- VELU (H.). — Les parasites externes du bétail et les bains parasitocides. *Union Ovine*, avril 1930, p. 138-142.
- La chimiothérapie en médecine vétérinaire. Conférence, publiée in *Cahiers de Méd. Vét.*, vol. III, n° 3, p. 57-67.
- VELU, ZOTTNER et YPOUSTEGUY. — Essai sur le traitement de la theilériose bovine par l'*antimosane*. *Bull. Soc. exot.*, fév. 1932, p. 136.
- Piroplasmoses nord-africaines et chimiothérapie. *Bull. Soc. Path. exot.*, 1933, p. 67.
- VICREY (F.). — Traitement des piroplasmoses bovines. *Rev. vét. et Journal de Méd. vét.*, juill. 1928, p. 384-393.
- WILLIAMS (A. J.). — Le traitement de la piroplasmose équine dans l'Inde par les injections intraveineuses de bromhydrate de quinine. *The Veterinary Record*, vol. IX, août 1929, p. 677.
- ZOTTNER (G.) et YPOUSTÉGUY. — Le chlorhydrate de diamino-méthylacridine, remède de la theilériose bovine. *Maroc Médical*, 15 sept. 1932.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	11
<i>Première partie. — EXPOSÉ GÉNÉRAL SUR LES PIRO- PLASMOSES</i>	<i>17</i>
Définition	17
Classification	18
Fréquence	20
Réactions de l'organisme	22
<i>Deuxième partie. — THÉRAPEUTIQUE</i>	<i>27</i>
I. — Médicaments spécifiques	28
II. — Essais divers	39
III. — Traitement symptomatique	45
<i>Troisième partie. — PROPHYLAXIE</i>	<i>49</i>
I. — Tiques et piroplasmes	50
II. — Prophylaxie sanitaire	53
III. — Prophylaxie médicale	58
1° Techniques étrangères	59
2° Techniques de l'Institut Pasteur d'Al- gérie	63

Observations	72
Conclusions	75
Index bibliographique	77

